

Zeitschrift: Technique agricole Suisse
Herausgeber: Technique agricole Suisse
Band: 49 (1987)
Heft: 1

Rubrik: Comment fonctionne...

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 05.02.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Refroidissement direct ou indirect des moteurs

Le choix fait par le constructeur du moteur entraîne pour l'utilisateur et l'agent de maintenance les avantages et inconvénients liés à chaque technique. Que l'air ou l'eau absorbent la chaleur, l'objectif demeure de faire fonctionner le moteur à sa température optimale.

Le refroidissement direct par air présente un intérêt indéniable au niveau du poids et de l'encombrement global du moteur, pas de radiateur à installer. L'absence de pompe «à eau» et de durites simplifie la construction mais aussi l'entretien (pas de niveau de liquide de refroidissement à contrôler) et diminue le risque de pannes (pas de fuites de liquide, ni de danger de cavitation).

Le moteur antigel

L'avantage le plus évident et peut-être le plus apprécié des utilisateurs est que le moteur est protégé de risques dus au gel. De la même façon, il n'y a pas à hautes températures de risques d'ébullition du fluide réfrigérant comme dans le cas du moteur à refroidissement indirect dont la température maximum se trouve automatiquement limitée, à moins que le liquide ne soit mis sous pression. Dans le cas du moteur à refroidissement direct, la température des surfaces refroidies peut atteindre facilement 150°C. La différence entre ces deux «plafonds» de température fait que

l'écart entre température ambiante et température maximum du moteur est à l'avantage du moteur à refroidissement direct: en particulier en ambiance chaude. D'autre part, le rendement du moteur est favorisé (par cette température moyenne plus élevée). La mise en température du moteur à refroidissement direct est plus rapide, écourtant du même coup la période néfaste de fonctionnement à froid pendant laquelle l'usure est importante (les pièces internes ne sont pas encore dilatées), les vapeurs corrosives se condensent sur la paroi du cylindre, l'huile trop visqueuse n'assure pas une lubrification correcte et risque de véhiculer des impuretés (elle n'est pas filtrée immédiatement après la mise en route). Les réparations sont facilitées par la construction modulaire du moteur à cylindres et culasses séparées ce qui simplifie du même coup le stockage des pièces de rechange.

En contre-partie, les moteurs à refroidissement direct sont plus difficiles à insonoriser. Si leur montée en température est facilitée, leur refroidissement peut aussi se faire très vite, par exemple pendant un fonctionnement à faible charge et régime élevé (descente d'une pente par exemple) ou lorsque le moteur est arrêté.

De l'huile pour refroidir

Le rôle de l'huile au niveau du refroidissement interne du moteur est très important, et tout

moteur à refroidissement direct doit être équipé d'un refroidisseur d'huile, ce qui n'est pas forcément le cas pour les moteurs à refroidissement indirect. Si le refroidissement de l'huile n'est pas suffisant, le piston risque de se dilater dans la chemise et de se bloquer; phénomène du «serrage».

Enfin, la conception, la réalisation et la mise au point des moteurs à refroidissement direct par air est assez délicate: en plus du problème d'insonorisation évoqué plus haut, il n'est pas toujours facile de réaliser les formes compliquées de la culasse et du fait des variations importantes de température que peuvent subir culasse et cylindre (qui, de plus, sont en matériaux différents) l'usinage doit être effectué avec un maximum de précision pour respecter des jeux souvent difficiles à déterminer.

L'eau absorbe les bruits

L'avantage important que présente l'utilisation d'un liquide de refroidissement est sa très forte capacité d'absorption de chaleur pour un faible volume. Ceci lui permet facilement d'extraire la chaleur dans les nombreux endroits difficiles d'accès que présente le moteur (pour les moteurs à refroidissement direct on est obligé de calculer l'emplacement et la forme des ailettes ce qui ajoute à la complexité décrite plus haut). Par un refroidissement plus aisé des points chauds (culasse, soupapes, in-

jecteurs), le liquide assure une température de fonctionnement du moteur plus uniforme.

La régulation de la température est beaucoup plus facile à assurer que dans le cas du refroidissement direct grâce à une intervention possible à la fois sur le circuit de liquide par le thermostat et sur la circulation de l'air par un ventilateur à entraînement visqueux ou par embrayage électromagnétique, ce qui permet en plus de diminuer les pertes de puissance du moteur et le bruit.

Les inconvénients du système de refroidissement indirect sont bien connus, il demande une surveillance suivie du niveau de liquide pour déceler toute anomalie. Le gel est impitoyable et risque d'endommager gravement le bloc si de l'antigel n'a pas été introduit dans le circuit. Le liquide s'évapore à 100° C ou plus (selon la pression dans le circuit, il n'assure alors plus sa fonction, de plus la faible marge entre la température de fonctionnement normal du moteur et le point d'ébullition du liquide

est un handicap. Les phénomènes de corrosion et de cavitation (pas toujours très bien définis) dégradent les cylindres et peuvent occasionner des réparations onéreuses. Si la pressurisation du circuit améliore les performances du système (diminution des risques de cavitation, élévation du point d'ébullition), elle augmente les contraintes au niveau du radiateur, des conduites et des raccords, les risques de fuite s'en trouvent accrus.

de TMA 853

Formation permanente

Association Suisse pour l'Équipement Technique de l'Agriculture – ASETA
Centre de cours de Grange-Verney, 1510 Moudon VD

Téléphone 021 - 95 15 91

Liste des cours de l'hiver 1987

Date:	Genre de cours:	No.:	Durée (jours):
1987			
6. 1.	Pose de revêtements modernes pour parois, sols et plafonds	MES 5	1
7. 1.– 9. 1.	Soudure autogène: appareil, matériaux, sécurité, dangers, travaux pratiques	M 3	3
12. 1.	Pose de rustiques d'intérieur et petits travaux avec du plâtre	MES 7	1
13. 1.	La partie électrique des tracteurs et remorques	E 1	1
14. 1.	L'alimentation en eau de la maison d'habitation et de la ferme	MES 2	1
15. 1.	Pose de sols en terre cuite et faïences	MES 6	1
16. 1.	Les tronçonneuses: fonctionnement, entretien, travaux pratiques	A 8	1
19. 1.	Isolation des bâtiments (matériaux, pose)	MES 8	1
20. 1.	Soudure des plastiques (par un spécialiste)	M 6	1
21. 1.–23. 1.	Soudure électrique: matériaux, sécurité, dangers, travaux pratiques	M 2	3
26. 1.–27. 1.	Machines horticoles: fonctionnement, entretien, travaux pratiques	G 1	2
28. 1.–29. 1.	Machines horticoles: fonctionnement, entretien, travaux pratiques	G 1	2
28. 1.–30. 1.	Soudure électrique: matériaux, sécurité, danger, travaux pratiques	M 2	3
30. 1.– 2. 2.	Machines horticoles: fonctionnement, entretien, travaux pratiques	G 1	2
3. 2.– 4. 2.	Machines horticoles: fonctionnement, entretien, travaux pratiques	G 1	2
5. 2.– 6. 2.	Machines horticoles, fonctionnement, entretien, travaux pratiques	G 1	2
5. 2.– 6. 2.	Réparation et pose de freins hydrauliques sur remorques agricoles	AR 16	2
7. 2.	Pose de sols en terre cuite et faïences	MES 6	1
9. 2.–10. 2.	Travaux de maçonnerie (par un spécialiste)	MES 9	2
11. 2.–13. 2.	Soudure autogène: appareil, matériaux, sécurité, dangers, travaux pratiques	M 3	3
23. 2.–24. 2.	Réparation de freins et pose de freins hydrauliques sur remorques agricoles	AR 16	2
25. 2.–27. 2.	Soudure électrique 2ème degré (constructions à l'aide de la soudure électrique)	M 8	3
2. 3.	Pose de revêtements modernes pour parois, sols et plafonds	MES 5	1
3. 3.	La partie électrique des tracteurs et remorques	E 1	1
4. 3.– 6. 3. /	Réparation de tracteurs et machines agricoles	A 1 / AR 3	5
9. 3.–10. 3.			